

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ РОССИИ И КАЗАХСТАНА НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ТРЕНДОВ И СКОЛЬЗЯЩЕЙ СРЕДНЕЙ

Усенко М.С.¹

Самарский национальный исследовательский университет имени академика
С.П. Королева, г. Самара

Ключевые слова: электроэнергия, производство, скользящая средняя, линия тренда, темп роста, темп прироста, Россия, Казахстан.

Во всех странах мира электроэнергетика занимает одно из лидирующих положений в экономике государств. Взаимосвязь производства выработки и реализации электроэнергии двумя странами Россией и Казахстаном в настоящее время становится наиболее актуальной. В связи с тем, что казахстанская система отличается своей неравномерностью расположения объектов по всей территории страны и выработка электроэнергии значительно уступает Российским мощностям нами было проведено исследование, направленное на изучение производства, потребления, потерь электроэнергии в сетях российских и казахстанских энергоотраслей. Для сравнения в работе анализируется одинаковый период с 2005 года по 2017 год, данные для анализа брались в открытом доступе на сайтах со статистическими данными по России и Казахстану. В данное время Россия занимает 4 место в мире по производству электроэнергии, то Казахстан занимает не самое завидное 35 место.

Грамотное отслеживание энергетических ресурсов, взаимодействие электроэнергетических рынков обеспечивает значительный социально-экономический рост общества и государства в целом. И кроме того, политика взаимовыгодного сотрудничества обоих государств позволяет наиболее полно использовать возможности отдельно взятого государства при развитии всего комплекса производственной сферы.

Изучение взаимодействия обеих систем электроэнергетики, выявление возможных причинно-следственных связей, предполагает итерационный процесс получения информации, ее обработку и анализа результатов, также предоставления научно обоснованного заключения.

Настоящее исследование основано на анализе временных рядов. В свою очередь совокупность показателей (производство, потребление, потери и т.д.), произведенных через одинаковые отрезки времени и есть временной ряд. Их анализ позволяет решить следующие задачи:

¹Студент магистратуры Института экономики и управления Самарского университета. Научный руководитель: Сараев Л.А., доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой математики и бизнес-информатики Самарского университета.

- 1) Выявление долгосрочной тенденции с использованием простой скользящей средней.
- 2) Изучение причинно-следственных связей между процессами.
- 3) Построение математической модели процесса.

Применение инструмента, скользящее средней позволяет сгладить случайные колебания, присутствующие в данных, выявить тенденцию (тренд) с целью оценки прогнозных значений показателей.

Для анализа трендов производства, потребления и потерь электроэнергии в России и Казахстане в работе использовались методы математического анализа экономики, с использованием информационных технологий. Так, с помощью программы «MicrosoftOfficeExcel», с использованием инструмента «Пакет анализа» надстройки «Анализ данных/регрессия» выявлялась форма зависимости изучаемых показателей друг с другом. Прогнозирование динамики производства, потребления и потерь электроэнергии в России и Казахстане проводится при помощи построения линий трендов, в частности линейного и полиномиального типа, потому что данные формы моделей с достаточно высокой степенью значимости дают наилучшую степень приближения к достоверным данным.

В работе рассматриваются в качестве исходных данных несколько показателей за определенный период времени. Обозначим X – интервалы времени, Y – характеристика исследуемого времени. Применяется скользящая средняя простая с интервалом сглаживания 3 года. По сглаженным данным выявляется более точно характер изменения значения Y и рассчитывается прогнозное значение. Исходные данные и данные простой скользящей средней представлены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика производства электроэнергии в России за период с 2005-2017
год в млн.кВт.ч.

Российская федерация	Произведено электроэнергии	Скользящая средняя период 3 года	Абсолютный прирост	Темп роста	Темп прироста
2005год	953083,4		42710,5	104,48%	4,48
2006год	995793,9	988070,1	19539,1	101,96%	1,96
2007год	1015333	1008819,967	0	100,00%	0,00
2008год	1015333	1007548,5	-23353,5	97,70%	-2,30
2009год	991979,5	1015114	46050	104,64%	4,64
2010год	1038029,5	1028272,967	16780,4	101,62%	1,62
2011год	1054809,9	1054043,933	14482,5	101,37%	1,37
2012год	1069292,4	1061064,833	-10200,2	99,05%	-0,95
2013год	1059092,2	1064197,3	5115,1	100,48%	0,48
2014год	1064207,3	1063614,533	3336,8	100,31%	0,31
2015год	1067544,1	1074241,3	23428,4	102,19%	2,19
2016год	1090972,5	1084268,2	3315,5	100,30%	0,30
2017 год	1 094 288,0	1 094 295,1			

2018 год	прогноз	1 104 917,6			
2019 год	прогноз	1 114 527,4			
2020 год	прогноз	1 125 225,2			

В таблице 1 показаны данные по производству электроэнергии в России и абсолютный прирост в млн. кВт.ч., также рассчитана скользящая средняя за период в 3 года, рассчитан темп роста и темп прироста.

Проанализируем производство электроэнергии за заданный период равный 13 годам. Сформируем сглаженные временные ряды на 3 года методом скользящего среднего, при этом теряются первые и последние значения, найдем их с помощью значения абсолютного прироста. Для этого вычислим абсолютный прирост на последнем сглаженном участке.

Далее построим график значений производства электроэнергии временного ряда и рассчитаем относительно его значений прогнозы по данному методу (рисунок 1).

С помощью вкладки конструктор добавим на график линию тренда, для более точных расчетов используются 2 типа линий – линейную и полиномиальную, для двух типов значений исходных данных и для скользящей средней. Для обеих функций устанавливаем степень 2, и автоматически выводим уравнения, как линейные, так и полиномиальные представленные на графике. Данные уравнений представим в таблице 2.

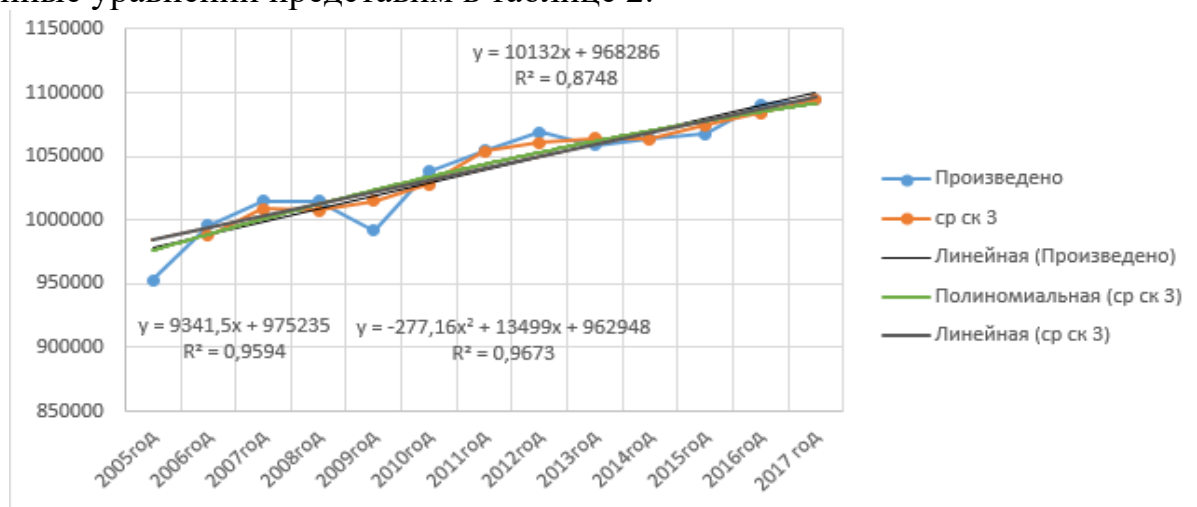


Рис. 1. Линии тренда по значениям произведенной электроэнергии в России за период 2005-2017 г.г.

Таблица 2

Значения линейной и полиномиальной функций с исходным значение и скользящей средней

№ периода	Линейный произведено $y=10132x+968286$	Линейная средняя скользящая $y=9341,5x+975235$	Полиномиальная средняя скользящая $y=-277,16x^2+13499x+962948$
14	1110134	1106016	1097610,64
15	1120266	1115357,5	1103072
16	1130398	1124699	1107979,04

Сводная таблица уравнений линейной и полиномиальной функций исходных данных и среднего скользящего.

Как мы видим из рисунка 1 все полученные модели обладают достаточно высокой точности, о чем говорит рассчитанный показатель R^2 . Показатель R^2 – достоверность аппроксимирующей кривой, рассчитанный по методу наименьших квадратов, приближенная к 1, позволил достичь высокой степени точности выбранной модели зависимости. В соответствии с выбранным трендом для различных форм патологии оценена возможность прогнозирования производства электроэнергии в России на 2018-2020 гг. Исходя из того, что наибольший показатель R^2 – достигнут нами в полиномиальной линии тренда, скользящего среднего и равен – 0,9673. То при расчете прогноза произведенной электроэнергии методом вычисления, уравнения регрессии - $y = -277,16x^2 + 13499x + 962948$. Коэффициент аппроксимации уравнения 0,96%.

Исходя из данных указанных в таблице 2 наглядно покажем темп роста и темп прироста на рисунках 2 и 3

На диаграмме (рисунок 2) темп роста произведенной электроэнергии имеет неравномерное развитие, максимум темпа роста пришелся на 2005 г. и 2009 г., минимум – 2008 г.



Рис. 2. Темп роста произведенной электроэнергии в РФ за период 2005-2017г.г.

На рисунке 3 представлен темп прироста производства электроэнергии.



Рис. 3. Темпы прироста произведенной электроэнергии в РФ за период 2005-2017 г.г.

На рисунке 3 отображен темп прироста произведенной электроэнергии в России за период 2005-2017 г.г.

На диаграмме (рисунок 3) наглядно видно, что темп прироста произведенной электроэнергии в России на протяжении 13 лет является достаточно неравномерным, а в 2008 и 2012 году имеет даже отрицательную динамику.

Следующим важнейшим показателем, рассмотренным в данной работе будет производство электроэнергии в Казахстане. В связи с тем, производство электроэнергии в Казахстане значительно ниже чем России, Казахстан находится лишь на 35 месте по производству электроэнергии против 4 места Российской Федерации. Данные по производству электроэнергии в Казахстане представим в таблице 3.

Таблица 3

Динамика производства электроэнергии в Казахстане за период 2005-2017 г.г.

Республика Казахстан	Произведено электроэнергии	Среднее значение произведено электроэнергии	Абсолютный прирост	Темп роста	Темп прироста
2005год	76566		32,11	100,04%	0,04
2006год	76598,11	77177,10333	1769,09	102,31%	2,31
2007год	78367,2	78430,63667	1959,4	102,50%	2,50
2008год	80326,6	79134,63333	-1616,5	97,99%	-2,01
2009год	78710,1	80555,23333	3918,9	104,98%	4,98
2010год	82629	82635,36667	3938	104,77%	4,77
2011год	86567	86603,33333	4047	104,67%	4,67
2012год	90614	89931,66667	2000	102,21%	2,21
2013год	92614	92613	1997	102,16%	2,16

2014год	94611	89807,66667	-12413	86,88%	-13,12
2015год	82198	86489	460	100,56%	0,56
2016год	82658	85447	8827	110,68%	10,68
2017 год	91485	84405			
2018	прогноз	85127,78967			
2019	прогноз	85850,57933			
2020	прогноз	86573,369			

В таблице 3 представлена динамика отпуска населению электроэнергии за исследуемый период 13 лет в абсолютных - млн. кВт. часах и относительных величинах.

Проанализируем производство электроэнергии за заданный период равный 13 годам. Сформируем сглаженные временные ряды на 3 года методом скользящего среднего, при этом теряются первые и последние значения, найдем их с помощью значения абсолютного прироста. Для этого вычислим абсолютный прирост на последнем сглаженном участке.

Далее построим график значений производства электроэнергии временного ряда и рассчитаем относительно его значений прогнозы по данному методу (рисунок 4).

С помощью вкладки конструктор добавим на график линию тренда, для более точных расчетов мы используем 2 типа линий – линейную и полиномиальную, для двух типов значений исходных данных и для скользящей средней. Для обеих функций устанавливаем степень 2, и автоматически выводим уравнения, как линейные, так и полиномиальные представленные на графике. Графическое изображение представим на рисунке 4.

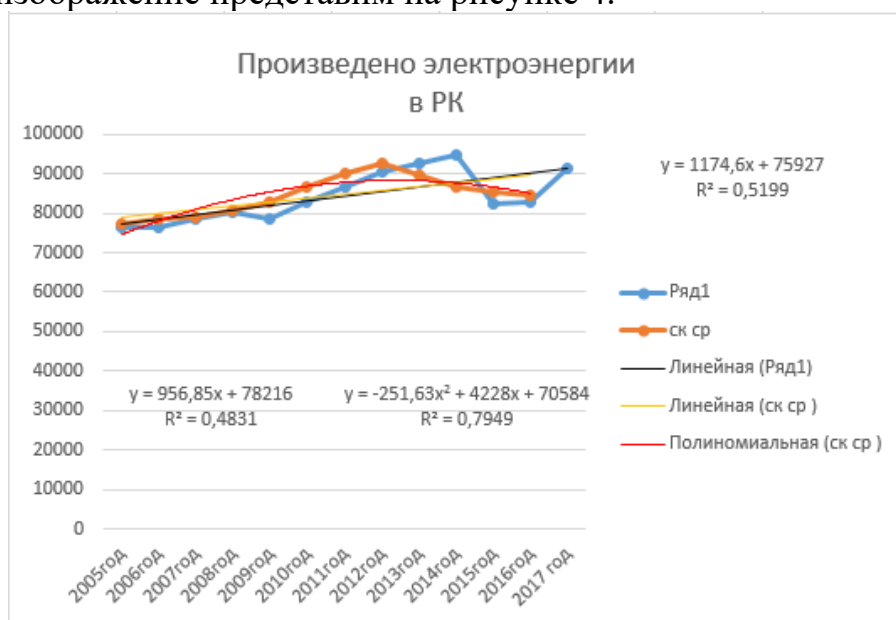


Рис. 4. Линии тренда по значениям производства электроэнергии в Казахстане за период 2005-2017 г.г.

На рисунке 4 представлено графическое отображение линий тренда производства электроэнергии за исследуемый период в 13 лет.

Как видно из рисунка 4 максимальное значение показателя аппроксимации R^2 равно 0,7949, как для линейной, так и для полиномиальной функции скользящего среднего. Это говорит нам о том, что оба уравнения подобраны адекватно, уровень точности равен 80% только в полиномиальной функции скользящего среднего. Значения уравнений представлены в таблице 4. Для расчетов мы взяли уравнение полиномиальной функции среднего скользящего представленного в 4 столбце и имеющего вид $y = -251,63 \cdot x^2 + 4228x + 70584$. Значения за прогнозируемый период 2018-2020г.г., представлены в данной таблице 4 в 4 столбце.

Таблица 4

Значения линейной и полиномиальной функций с исходным значением и скользящей средней

Номер периода	Линейный произведено $y = 1174,6x + 75927$	Линейная средняя скользящая $y = 956,85x + 78216$	Полиномиальная средняя скользящая $y = -251,63 \cdot x^2 + 4228x + 70584$
14	92371,4	91611,9	80456,52
15	93546	92568,75	77387,25
16	94720,6	93525,6	73814,72

Сводная таблица уравнений линейной и полиномиальной функций исходных данных и среднего скользящего.

Исходя их данных таблицы 3 построим графическое изображение темпа роста производства электроэнергии и представим на рисунке 5. Как видно из диаграммы на рисунке 5 темп роста на протяжении всего исследуемого периода остается достаточно равномерным без особых колебаний.



Рис. 5. Темп роста производства электроэнергии в РК за период 2005-2017г.г.

На рисунке 5 представлено графическое отображение темпа роста производства электроэнергии в сетях за исследуемый период в 13 лет.

Темп прироста производства электроэнергии в Казахстане представлен на рисунке 6.



Рис. 6. Темп прироста производства электроэнергии в РК за период 2005-2017г.г.

На рисунке 6 представлено графическое отображение темпа прироста производства электроэнергии в сетях за исследуемый период в 13 лет.

Данная диаграмма (рисунок 6) наглядно показывает, что темп прироста производства электроэнергии не так равномерен, как темп роста в 2008г. и 2014г. наблюдается отрицательная динамика темпа прироста производства электроэнергии, но в 2016 году произошел скачок темпа роста.

Для более удобного представления о результатах данного исследования представим полученные значения в сводной таблице по России и Казахстану.

Таблица 5

Сводная таблица электроэнергетических данных по России и Казахстану

Данные электроэнергетики	Коэффициент R^2		Полиномиальная функция	
	Россия	Казахстан	Россия	Казахстан
Производство	Полиномиальная функция Ск. Ср. 0,9673	Полиномиальная функция Ск. Ср. 0,7949	$Y=277,16 \cdot x^2 + 13499x + 962948$ Прогноз: 2018г. – 1097610,64 2019г. – 1103072 2020 – 1107979,04	$Y=251,63 \cdot x^2 + 4228x + 705484$ Прогноз: 2018г. – 80456,52 2019г. – 77387,25 2020г. – 73814,72

В таблице 5 представлены сводные данные анализа производства электроэнергии в России и Казахстане за отчетный период 13 лет и прогноз на следующие 3 года.

Из таблицы 5 видно, что показатель R^2 —достоверность аппроксимирующей кривой, рассчитанный по методу наименьших квадратов, приближенная к 1,

достигает наибольшей высокой степени точности в полиномиальной модели зависимости, причем в показателях РФ он достигает наибольшей точности в 96%. Прогноз выведенный в данном исследовании показывает, что в ближайшие 3 года Россия так же будет оставаться лидером в производстве электроэнергии по сравнению с Казахстаном. Для дальнейшего успешного сотрудничества Казахстану необходимо наращивать темпы производства электроэнергии.

Список использованных источников:

1. Информационный обзор «Единая энергетическая система России: промежуточные итоги (оперативные данные)» 2018: Инф. Об. ЕЭС России, 2018 – 18 стр.
2. Казахстанский статистический ежегодник «промышленность Казахстана и его регионов 2013-017»// МНЭ; Астана 2018 - 154 стр.
3. Российский статистический ежегодник. 2017: Стат.сб./Росстат. - Р76 М., 2017 – 686 с.
4. Статистический сборник «Анализ рынка электроэнергии Казахстана 2017» // Департамент «Развития рынка» Самрук - энерго, 2018г. – 24 стр.
5. Статистический сборник «Анализ рынка электроэнергии Казахстана январь-март 2018 года» // Департамент «Развитие рынка» Самрук – энерго, 2018 – 23стр.
6. Шибутов М. Казахстан: хватит ли стране энергии для светлого будущего// Информационное агентство Regnum, 2017г.
7. Экспертное агентство RFCA ratings//2017 г.

КАЧЕСТВО КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ КАК ФАКТОР СТОИМОСТИ БАНКА

Фадина К.А.¹

Самарский национальный исследовательский университет имени академика
С.П. Королева, г. Самара

Ключевые слова: кредитный портфель кредитов, качество кредитного портфеля, стоимость бизнеса.

Актуальность повышения качества кредитного портфеля определяется особой ролью, которую играет кредитный портфель в активах банка, а также тем обстоятельством, что на сегодняшний день качество активов банка становится одним из наиболее приоритетных направлений совершенствования в связи с ростом ужесточения требований ЦБ РФ к капиталу банков.

¹Студент 3 курса магистратуры Института экономики и управления Самарского университета. Научный руководитель: Шаталова Т.Н., доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики инноваций Самарского университета.